Wypełnia Zespół Kierunku							
	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): **MECHANIKA TECHNICZNA I WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW**					Kod modułu: C.20	
	Nazwa przedmiotu: **MECHANIKA TECHNICZNA I WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I**					Kod przedmiotu:	
	Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot / moduł: **INSTYTUT POLITECHNICZNY**						
	Nazwa kierunku: **OCHRONA ŚRODOWISKA**						
	Forma studiów: **STACJONARNE**		Profil kształcenia: **PRAKTYCZNY**			Specjalność: **INŻYNIERIA EKOLOGICZNA**	
	Rok / semestr: **2/3**		Status przedmiotu /modułu: **OBOWIĄZKOWY**			Język przedmiotu / modułu: **POLSKI**	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć	**15**	**15**	-	-	-	-

Koordynator przedmiotu / modułu	**prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk**
Prowadzący zajęcia	**prof. dr hab. inż. Zbigniew Walczyk**
Cel przedmiotu / modułu	Celem wykładu jest przedstawienie i wyjaśnianie studentowi niezbędnych teoretycznych podstaw statyki, kinematyki i dynamiki dających mu możliwości zrozumienia funkcjonowania urządzeń mechanicznych oraz leżące u podstaw metod ich eksploatacji. Wykład obejmuje elementarne zagadnienia statyki, kinematyki oraz dynamiki punktu materialnego, układów punktów materialnych i ciała sztywnego. Celem ćwiczeń audytoryjnych jest nauczenie studentów rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu.
Wymagania wstępne	Podstawowa znajomość algebry liniowej w zakresie rachunku macierzowego i układów równań algebraicznych. Szczegółowe znajomość algebry wektorów. Elementarna znajomość analizy funkcji jednej zmiennej (rachunek różniczkowy i całkowy).

EFEKTY KSZTAŁCENIA		
Nr	Opis efektu kształcenia	Odniesienie do efektów dla **kierunku**
01	Rozumie zasady statyki, potrafi je szeroko omówić i podać najważniejsze wnioski z nich płynące, a w szczególności rozumie i potrafi zdefiniować (oraz podać przykłady) pojęcie równoważności i równowagi układów sił.	K_W07
02	Rozumie podstawy metody redukcji układów sił do wektora głównego i momentu głównego. Potrafi sformułować podstawowe warunki równowagi wszystkich rodzajów układów sił wyprowadzając je z warunków ogólnych.	K_W07
03	Potrafi omówić elementarne atrybuty modelu Coulomba tarcia suchego i rozumie różnicę pomiędzy tarciem rozwiniętym a nierozwiniętym.	K_W07
04	Potrafi uzasadnić i omówić jak zastosować elementarne metody wyznaczania środków mas ciał sztywnych.	K_W07

05	Rozumie podstawowe metody matematycznego zapisu płaskich ruchów punktu materialnego i ciała sztywnego i potrafi je zastosować. Rozumie istotę liniowych i kątowych współrzędnych położenia oraz istotę prędkości i przyśpieszeń (oraz związki pomiędzy nimi) punktu materialnego i ciała sztywnego w ruchu płaskim.	K_W07
06	Rozumie zasady Newtona oraz zasadę d'Alamberta, potrafi je omówić. Zna klasyczne prawo powszechnej grawitacji.	K_W07
07	Rozumie w elementarnym zakresie prawa zachowania pędu, krętu i energii mechanicznej układu punktów materialnych i ciała sztywnego. Potrafi je skomentować podając przykłady.	K_W07
08	Potrafi zredukować dowolny układ sił we wskazanym biegunie oraz potrafi wyznaczyć reakcje więzów dowolnie podpartego i obciążonego ciała sztywnego (zakres statycznie wyznaczalny i zagadnienia płaskie).	K_U21
09	Potrafi obliczyć prędkości i przyspieszenia punktu materialnego i punktów ciała sztywnego podczas dowolnie zadanego ruchu płaskiego.	K_U21
10	Potrafi obliczyć pracę i moc siły.	K_U21
11	Potrafi zastosować prawa zachowania pędu, krętu, energii mechanicznej dla elementarnych układów mechanicznych.	K_U21
12	Potrafi obliczać masowe osiowe momenty bezwładności ciał sztywnych.	K_U21

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

- Powtórka rachunku wektorowego

Statyka

- Wstęp o mechanice. Siła. Punkt materialny, układ punktów materialnych, ciało sztywne, układ mechaniczny. Podział sił. Więzy.
- I zasada Newtona – równowaga układów mechanicznych. Zasady statyki
- Moment siły względem punktu i względem osi. Para sił.
- Sprowadzanie układu sił do wektora głównego i momentu głównego.
- Ogólne warunki równowagi układu sił. Warunki równowagi szczególnych układów sił. Twierdzenie o trzech siłach. Środki mas i ciężkości ciał.
- Tarcie suche. Model Coulomba. Tarcie rozwinięte i nierozwinięte. Współczynniki tarcia. Kąt i stożek tarcia.

Kinematyka

- Pojęcie ruchu i jego względność. Układy odniesienia. Trajektoria ruchu. Ruch punktu materialnego (wektor wodzący, prędkość, przyśpieszenie). Torowe równanie ruchu.
- Ruchy prostoliniowe jednostajne i jednostajnie zmienne punktu materialnego.
  Ruch po okręgu punktu materialnego. Prędkość i przyśpieszenie kątowe. Ruchy okresowe i harmoniczne punktu materialnego.
- Ruch krzywoliniowy punktu materialnego. Geometria trajektorii ruchu (wersor styczny, normalny | i binormalny). Styczna i normalna składowa przyśpieszenia.
- Ruch płaski ciała sztywnego. Ruch postępowy i obrotowy. Składanie ruchów. Prędkości i przyśpieszenia punktów ciała sztywnego. Chwilowy środek obrotu.

Dynamika

- Zasady dynamiki Newtona. Prawo powszechnej grawitacji. Zasada d'Alamberta. Dynamiczne równania ruchu punktu materialnego. Wahadło matematyczne.
- Pęd i zasada jego zachowania. Kręt i zasada jego zachowania.
  Masowe momenty bezwładności ciał. Twierdzenie Steinera.
- Dynamika ruchu płaskiego ciała sztywnego. Wahadło fizyczne.
- Praca i moc siły. Energia mechaniczna, potencjalna i kinetyczna układu mechanicznego. Twierdzenie Koeniga.
- Prawo zachowania energii mechanicznej. Twierdzenia o zmianie energii kinetycznej układu mechanicznego.

Ćwiczenia

Rozwiązywanie zadań z zakresu odpowiadającego treściom wykładów.
Uwaga: Tematy wykładane wyprzedzają co najmniej o jeden tydzień tematy ćwiczeń.

Literatura podstawowa	Wykład: Niezgodziński T.: *Mechaniki ogólna*, WN PWN Misiak J.: M*echanika ogólna*, tom 1(statyka i kinematyka) i 2(dynamika), WNT Misiak J.: M*echanika techniczna*, tom 1(statyka i wytrzymałość materiałów) i tom 2 (kinematyka i dynamika), WNT Ćwiczenia audytoryjne: Nizioł J. : *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, WNT Misiak J.: *Zadania z mechaniki ogólnej*, tom 1(statyka) i tom 2 (kinematyka), WNT Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: *Zbiór zadań z mechaniki ogólnej,* WN PWN
Literatura uzupełniająca	Hibbeler R.C.: *Principles of Statics*, Pearson, Prentice Hall, ISBN 0-13-186674-5, Hibbeler R.C.: *Statics and Mechanics of Materials*, Pearson, Prentice Hall, ISBN 013-129-011-8, Hibbeler R.C.: *Principles of Dynamics*, Pearson, Prentice Hall, ISBN 0-13-186681-8

Metody kształcenia	Wykład: multimedialny poparty wyjaśnieniami szczegółowymi na tablicy z użyciem „kredy". Konsekwentne stosowanie zapisu wektorowego z wielokrotną demonstracją rozpisywania równań wektorowych w układy równań algebraicznych. „Budowanie wiedzy od góry", tzn. jak najszybsze dochodzenie do ogólnych twierdzeń czy zasad z szerokim objaśnianiem ich istoty (przypadki prostsze pokazywane jako szczegółowe ogólnych). Środek ciężkości przekazu przesunięty w stronę ilustracji zagadnień (geometrii) z możliwie ograniczoną liczbą wzorów. Ćwiczenia audytoryjne: Przedstawienie metod rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu oraz nauczenie studentów rozwiązywania zadań. W celu przygotowywania studenta do praktycznego stosowania zdobytej wiedzy i umiejętności, występujące w zadaniach ze statyki układy ciał sztywnych lub pojedyncze ciała sztywne są elementami konstrukcji lub układu mechanicznego (mechanizmu albo maszyny), brane jako ich modele fizyczne. Konsultacje indywidualne: służą udzieleniu studentowi wyjaśnień problemów przez niego wskazanych i udzielaniu odpowiedzi na jego pytania.

Metody weryfikacji efektów kształcenia	Nr efektu kształcenia
2 kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych	08 do 12
ocena czynnego udziału w ćwiczeniach audytoryjnych na wezwanie prowadzącego	08 do 12
Egzamin pisemny dwuczęściowy (po bieżącym semestrze z dwóch semestrów): - teoria (wiedza) - zadania (umiejętności)	 01 do 07 08 do 12

Forma i warunki zaliczenia	Składniki oceny końcowej (za semestr): − ocena zaliczenia pisemnego 0,50 − ocena z jednego kolokwia: 0,45 − ocena czynnego udziału w ćwiczeniach audytoryjnych 0,05 − udział w wykładach* ; udział w ćwiczeniach audytoryjnych**; *) nie ma możliwości przystąpienia do zaliczenia pisemnego jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na wykładach wynosiła więcej niż 50% zajęć **) nie ma zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych, jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na nich wynosiła więcej niż 20% zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA	
	Liczba godzin
Udział w wykładach	15
Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych, laboratoryjnych, projektowych i seminariach	15
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń*	30
Przygotowanie projektu / eseju / itp.*	
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	
Udział w konsultacjach	5
Inne	
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	85
Liczba punktów ECTS za przedmiot	**3**
Liczba p. ECTS związana z zajęciami praktycznymi*	**1,6**
Liczba p. ECTS za zajęciach wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	**1,3**